BIOLOGIE, EKOLOGIE A MOŽNOSTI REGULACE KAMYŠNÍKŮ NA ZEMĚDĚLSKÉ PŮDĚ

METODIKA

Jan Mikulka, Petr Zákravský (eds.)

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha – Ruzyně
Botanický ústav AV ČR, v.v.i. , Průhonice
2007

BIOLOGIE, EKOLOGIE A MOŽNOSTI REGULACE KAMYŠNÍKŮ NA ZEMĚDĚLSKÉ PŮDĚ

METODIKA

Jan Mikulka, Petr Zákravský (eds.)

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.
Praha – Ruzyně
Botanický ústav AV ČR, v.v.i.
Průhonice

2007

BIOLOGIE, EKOLOGIE A MOŽNOSTI REGULACE KAMYŠNÍKŮ NA ZEMĚDĚLSKÉ PŮDĚ

METODIKA

EDITOŘI:
Jan Mikulka, Petr Zákravský

AUTOŘI:
RNDr. Zdenka Hroudová, CSc.
Ing. Marta Korčáková,
Ing. Jan Mikulka, CSc.
Ing. Petr Zákravský

AUTOŘI FOTOGRAFIÍ
Petr Zákravský
Jan Mikulka

PEROKRESBY
Zdenka Hroudová

LEKTOROVAL:
Doc. Ing. Jiři Stach, CSc.

VYDAL:
Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i.
16106 Praha - Ruzyně

GRAFICKÁ ÚPRAVA A ZLOM:
Jaroslav Salač – polygrafická výroba

ISBN: 978-80-87011-07-2

V publikaci jsou uvedeny výsledky získané
při řešení projektů AV0Z 60050516,
MZe CR 0002700601 a GACR 521/04/0997.

OBSAH

PŘEDMLUVA
/ 4 /

PROBLEMATIKA KAMYŠNÍKŮ A HISTORIE JEJICH VÝSKYTU
Z. Hroudová, P. Zákravský
/ 5 /

POPIS A CHARAKTERISTIKA PLEVELNÝCH DRUHŮ KAMYŠNÍKŮ
Z. Hroudová, P. Zákravský
/ 8 /

EXPANZIBILITA KAMYŠNÍKŮ - JEJICH ROZŠÍŘENÍ A VÝSKYT NA ZEMĚDĚLSKÉ PŮDĚ
P. Zákravský, Z. Hroudová
/ 13 /

PŘÍČINY ŠÍŘENÍ KAMYŠNÍKŮ NA ORNÉ PŮDĚ
M. Korčáková, J. Mikulka
/ 20 /

METODY REGULACE KAMYŠNÍKŮ NA ORNÉ PŮDĚ
J. Mikulka, M. Korčáková
/ 24 /

PŘEDMLUVA

Kamyšník. Pro některé dosud málo známá rostlina, pro jiné velmi nepříjemný a obtížně hubitelný plevel, který se v posledních letech šíří na zemědělské půdě. Přestože je výskyt kamyšníků v naší krajině historicky doložen, fenomén jejich masového šíření na ornou půdu je poměrně novodobou záležitostí.
Pro mnohé zemědělské podniky jsou dnes kamyšníky limitním problémem při pěstování rostlin.
V této rozšířené metodice jsou shrnuty základní poznatky o taxonomickém rozlišení kamyšníků, jejich biologii, rozmnožování, stanovištních podmínkách a současném výskytu. Jsou zde navrženy metody regulace a možnosti hubení a omezení jejich rozšiřování.

Na získáni těchto poznatků se podíleli pracovníci Botanického ústavu AV ČR, v.v.i. v Průhonicích (AV0Z 60050516) a VÚRV, v.v.i. v Praze – Ruzyni (MZe CR 0002700601)
za přispění Grantové Agentury ČR (grant 521/04/0997).
Svými praktickými zkušenostmi a ochotou přispěly i desítky majitelů a uživatelů kamyšníky zasažených pozemků. Jim patří poděkování.

EDITOŘI

PROBLEMATIKA KAMYŠNÍKŮ A HISTORIE JEJICH VÝSKYTU

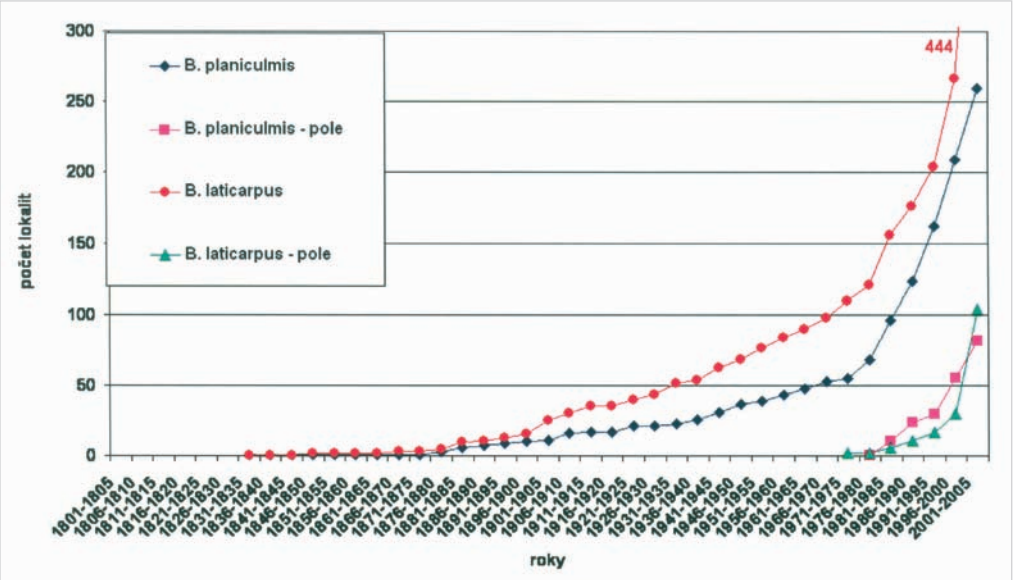
Z. Hroudová, P. Zákravský

Rod kamyšník (*Bolboschoenus*) byl dosud spojován převážně s výskytem v mělké vodě při březích nádrží a řek a na zamokřených slaniskách. V současné době se u nás stále častěji setkáváme s hromadným rozrůstáním kamyšníku jako plevele v polních kulturách. Ohniska výskytu jsou v terénních prohlubních na jaře zaplavených (*obr. 1*), a často rovněž v zavlažovaných kulturách (*obr. 2*). Ve střední Evropě byly dosud údaje o výskytu druhů r. *Bolboschoenus* jako polní plevele (mimo rýžová pole) vzácné, a začaly se objevoval až od devadesátých let minulého století (*viz literatura 1, 2, 3*). V České republice nebyly v minulosti druhy r. *Bolboschoenus* považovány za nebezpečné plevele; žádný druh kamyšníku nebyl zahrnut do souhrnných prací a atlasů (*viz např. 4, 5, 6*) a prozatím nejsou zmíněny ani v recentních přehledech plevelových společenstev (*7, 8*). V posledním desetiletí byly však stále častěji nacházeny ve větším množství v polních kulturách, a to i na relativně suchých místech (*9, 10, 11, 12*), což bylo v protikladu s obecně vžitým pojetím kamyšníků jako mokřadních rostlin. Ukázalo se však, že to, co bylo dříve považováno za jeden druh – kamyšník přímořský (*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla) je ve skutečnosti komplex několika druhů, lišících se výrazně ekologicky (*13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20*), takže rostliny rostoucí v polích mohou patřit jinému druhu než rostliny z rybníků či slanisek.

U nás se vyskytuje pět druhů, z nichž dva – kamyšník polní (*Bolboschoenus planiculmis*) a kamyšník širokoplodý (*B. laticarpus*) se vyskytují jako plevele v polích. Samotný kamyšník přímořský (*B. maritimus*) je slanomilná rostlina, která se jako polní plevel může vzácně vyskytnout tam, kde pole vznikla na místě rozoraných slanisek (jižní Morava, severozápadní Čechy), není ale expanzivním plevelem. Zbývající dva druhy u nás na polích nerostou: kamyšník vrcholičnatý (*B. yagara*) je typický pro mělké stojaté vody s kolísající vodní hladinou (rybníky, mělké nádrže) a kamyšník jižní (*B. glaucus*) je rozšířen v jižní Evropě, ve Středozemí, kde roste v přirozených mokřadech i jako plevel v rýžových polích; u nás byl nalezen jen na jedné lokalitě v bývalé cihelně, kam byl pravděpodobně zavlečen (*21*).

Obr. 1 – Stanoviště kamyšníku širokoplodého; typický vzhled ohniska výskytu v podmáčené prohlubni na okraji pole.

Obr. 2 – Kamyšníky na poli se závlahami.



Graf 1 – Počty známých lokalit kamyšníku polního (B. PLANICULMIS) a kamyšníku širokoplodého (B. LATICARPUS) v České republice od 19. století. Údaje získané na základě vlastních sběrů autorů i herbářových dokladů z herbářových sbírek dostupných v České republice i v sousedních zemích. Zvlášť je uveden výskyt kamyšníků na orné půdě (pole).

Oba plevelné kamyšníky nejsou cizí, recentně zavlečené druhy: Na základě herbářových údajů se jejich výskyt u nás i v dalších středoevropských zemích datuje od první poloviny 19. století (z dřívejších dob nejsou herbářové položky). První nálezy kamyšníku polního v zemědělských kulturách jsou z r. 1891 z Polska a r. 1895 z Rakouska (Hroudová & Zákravský in prep.). Četnost herbářových dokladů je do určité míry úměrná intenzitě činnosti sběratelů; přesto lze pozorovat zvýšenou frekvenci výskytu v polích v období po druhé světové válce a pokračující vzestupný trend v posledních desetiletích, a to zejména v České republice (*graf 1*). Od konce 70. let byl výskyt kamyšníků zaznamenáván i na orné půdě a od té doby se počet těchto nálezů stále zvyšuje. To pravděpodobně souvisí se změnou stylu hospodaření (kolektivizace, meliorace, zásobní hnojení, následně minimalizace zpracování půdy) a celkovým využíváním krajiny.

V celkovém počtu lokalit a jejich podílu na zemědělské půdě v České republice a v sousedních zemích se odráží jednak celkový areál rozšíření obou druhů (okraj areálu *B. planiculmis* se zhruba shoduje s naší západní hranicí), jednak způsob hospodaření a jeho přeměny v jednotlivých zemích (*tab. 1*).

Tab. 1 – Počet lokalit kamyšníků v České Republice a v sousedních státech, známých do r. 2005. Data byla získána z herbářových sbírek dostupných v České republice a v sousedních zemích, zahrnuty jsou i vlastní údaje autorů.

Druh	*B. planiculmis*		*B. laticarpus*	
stát	počet lokalit	z toho na zemědělské půdě	počet lokalit	z toho na zemědělské půdě
CZ	260	82	444	104
PL	16	1	60	0
SK	37	5	33	2
A	15	1	10	0
D	5	0	94	3

Literatura

1 Hilbig W. (1994): Das segetale Auftreten von *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 64: 81–85.

2 Schröder G. (1998): Verbreitung, Bedeutung und Bekämpfung der Gemeinen Strandsimse (*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla) im Land Brandenburg. – Gesunde Pflanzen 50 (2): 45–49.

3 Kläge H.-CH. (1999): Segetalarten und -gesellschaften der nordwestlichen Niederlausitz und die Naturschutzstrategie zu ihrer Erhaltung. – Diss. Bot. 304: 1–110.

4 Deyl M. & Ušák O. (1956): Plevele polí a zahrad. – Nakl. ČSAV, Praha.

5 Hron F. & Vodák A. (1959): Polní plevele a boj proti nim. – SZN Praha.

6 Kohout V. (1985): Diagnostika plevelů. – Inst. výchovy a vzdělávání MZVž ČSR, Praha.

6 Kropáč Z. (2006): Segetal vegetation in the Czech Republic: synthesis and syntaxonomical revision. – Preslia 78: 123–209.

8 Lososová Z., Chytrý M., Címalová Š., Otýpková Z., Pyšek P. & Tichý L. (2006): Classification of weed vegetation of arable land in the Czech Republic and Slovakia. – Folia Geobot. 41: 259–273.

9 Mikulka J. & Chodová D. (1998): Kamyšník přímořský osidluje ornou půdu. – Úroda 7: 35.

10 Mikulka J. & Chodová D. (2002): Hubení plevelů odolných vůči herbicidům. – Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha. 54 s.

11 Mikulka J., Chodová D. & Abrahámová I. (1999): Expandující kamyšník přímořský (*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla) na orné půdě. – Farmář 11: 27–28.

12 Uhlík J. (2000): Co víme o kamyšníku? – Agro 5/7: 8–10.

13 Egorova T. V. (1976): *Bolboschoenus*. – In: Fedorov A. A. (ed.), Flora europejskoj časti Sovetskogo Sojuza 2: 93–96. – Nauka, Moskva.

14 Browning J., Gordon-Gray K. D., Smith S. G. & Staden J. van (1996): *Bolboschoenus yagara (Cyperaceae)* newly reported for Europe. – Ann. Bot. Fenn. 33: 129–136.

15 Browning J. & Gordon-Gray K. D. (2000): Patterns of fruit morphology in *Bolboschoenus* (*Cyperaceae*) and their global distribution. – S. African J. Bot. 66: 63–71.

16 Hroudová Z., Zákravský P. & Frantík T. (1999): Ecological differentiation of Central European *Bolboschoenus* taxa and their relationship to plant communities. – Folia Geobot. 34: 77–96.

17 Hroudová Z., Marhold K., Zákravský P. & Ducháček M. (2001): Rod *Bolboschoenus* – kamyšník v České republice. – Zprávy Čes. Bot. Společ. 36: 1–28.

18 Kubát K., Hrouda L., Chrtek J. jun, Kaplan Z., Kirschner J. & Štěpánek J. (eds.) (2002): Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha.

18 Ducháček M., Hroudová Z. & Marhold K. (2006): Rod *Bolboschoenus* v květeně České republiky I. *Bolboschoenus maritimus* s. str., *B. planiculmis*, *B. glaucus*. – Zprávy Čes. Bot. Společ., Praha, 41: 17–43.

20 Ducháček M., Hroudová Z. & Marhold K. (2007): Rod *Bolboschoenus* v květeně České republiky II. *Bolboschoenus yagara*, *B. laticarpus*. – Zprávy Čes. Bot. Společ., Praha, 42: 65–88.

21 Hroudová Z., Zákravský P. & Jarolímová V. (1999): *Bolboschoenus glaucus* – nový druh pro Českou republiku. – Preslia 71: 27–32.

POPIS A CHARAKTERISTIKA PLEVELNÝCH DRUHŮ KAMYŠNÍKŮ

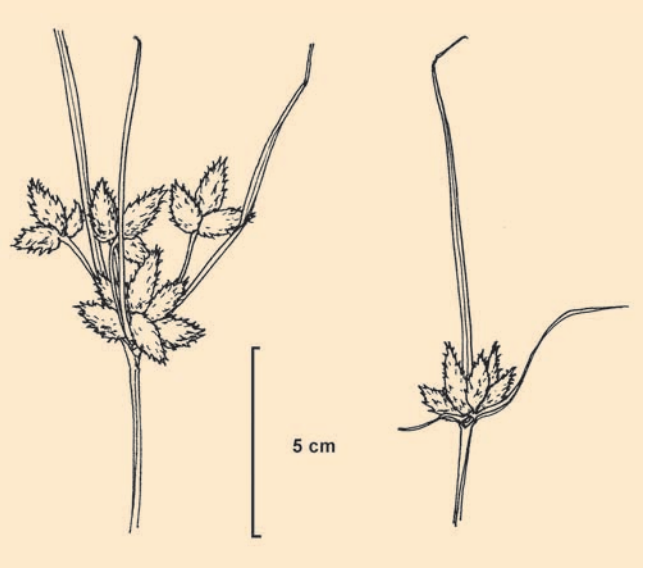
Z. Hroudová, P. Zákravský

KAMYŠNÍK POLNÍ
Bolboschoenus planiculmis
(F. Schmidt) Egorova

Popis rostliny
Vytrvalá bylina s bohatě větveným podzemním oddenkovým systémem, který tvoří síť tenkých oddenků nesoucích kulovité hlízky. Hlízky jsou převážně drobné, (0,5–) 1–2 cm v průměru. Z hlízek vyrůstají přímé, trojhranné lodyhy vysoké 0,5–0,9 (–1,1) m; sterilní lodyhy jsou po celé délce olistěné, u kvetoucích rostlin horní bezlistá část pod květenstvím obvykle zaujímá ca 1/3 – 1/2 i více z celkové délky lodyhy (*obr 1*). Květenství představuje svazek klásků na vrcholu lodyhy (někdy i jediný klásek); květenství je často stažené, tvořené pouze přisedlými klásky, jindy je tvořeno kromě přisedlých klásků bez stopek ještě jednou až několika stopkami, na nichž vyrůstá 1–3 (–5) klásků). Délka stopek obvykle nepřesahuje dvojnásobek délky přisedlých klásků (*obr 2*). Květy mají pestík s 2 bliznami (vzácně v témže květenství může být několik květů se 3 bliznami).

Plody jsou nažky v obrysu široce obvejčité, na vrcholu s krátkým zobánkem, 3,1–3,8 mm dlouhé, 2,2–2,5 mm široké, zploštělé, na hřbetní straně promáčklé (na průřezu promáčklé z obou stran), okrově-, světle- až rezavě hnědé, na povrchu se zřetelnou síťovitou strukturou (vpadlé obrysy kolmých stěn pokožkových buněk, viditelné lupou). Okvětí je přeměněno ve štětinky opatřené po stranách zpětně zahnutými háčky, za zralosti plodů štětinky opadávají. Na příčném řezu plodem je vidět silnou vnější vrstvu oplodí (pokožku) tvořenou podlouhlými válcovitými buňkami, pod ní střední a vnitřní vrstvu tvořené pevným sklerenchymem. Buňky vnější vrstvy oplodí jsou naplněny vzduchem, takže slouží jako plovací aparát, který umožňuje šíření nažek vodou (*obr 3*).

Obr. 1 – Hustě zapojený porost kamyšníku polního (s charakteristickým staženým květenstvím) s bohatým zastoupením kvetoucích stébel; jižní Morava, pole u Velkých Němčic; léto 2006.



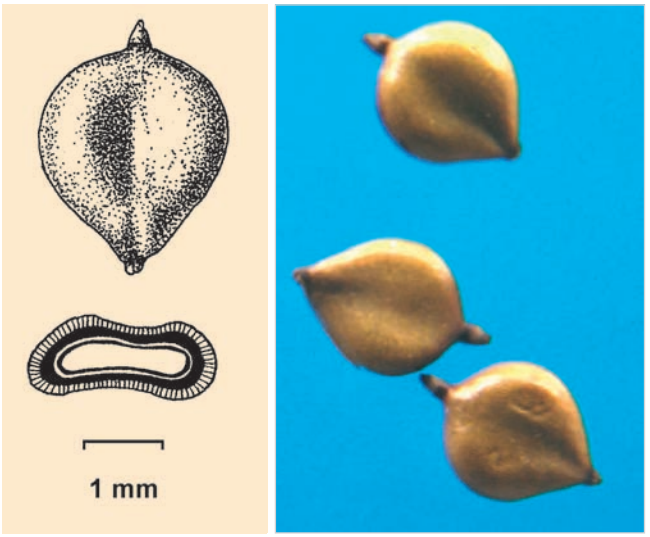
Obr. 2 – Kamyšník polní – květenství.

Biologie
Vytrvalá rostlina, rozmnožující se vegetativně podzemními hlízkami i generativně nažkami.

Produkce hlízek může být značná: jedna hlízka vytvoří během vegetační sezóny okolo 24 (ale až 80) nových hlízek (Zákravský in prep.). I když produkce hlízek poněkud klesá s tím, jak se porost zahušťuje, celkový počet hlízek na jednotku plochy může dosáhnout úctyhodných čísel (ca. 2500/m^2 (*1*). Hlízky jsou škrobnaté (mladé jsou jedlé) a postupně tvrdnou a dřevnatějí. Oddenkové propojení hlízek je fyziologicky funkční v prvním roce; v dalších letech se vnější pletiva oddenků rozpadají a zůstává pouze pevný centrální cévní svazek. Ten drží celý podzemní systém pohromadě i několik let, i když spojení je pouze mechanické. Specifikem je schopnost hlízek přežívat dlouhodobě v dormantním stavu: V přírodě běžně dochází k tomu, že v suchých letech se nadzemní výhonky vůbec neobjeví – populace nemusí být vůbec nalezena. Jakmile však přijde mokré jaro, po kterém v prohlubních dlouhodobě stojí voda, hlízky se probudí k životu a celý porost velmi rychle regeneruje. To bývá nápadné zejména v polních depresích v rovinatých nížinných oblastech (typický příklad jaro 2006 na jižní Moravě). Podle údajů z literatury (*2*) mohou hlízky přežívat v dormantním stavu až 5–7 let.

V půdě je největší počet hlízek uložen ve vrstvě pod povrchem (0–10 cm) a z této vrstvy z hlízek roste převážná většina nadzemních výhonků. V hlubších vrstvách (až do 30 cm) hlízky přežívají, ale zůstávají až na výjimky v klidu, nerostou z nich nadzemní výhonky (viz dále). Pokud se hlízky dostanou na povrch půdy, většinou nepřežijí (vymrzají v zimě a uschnou v létě).

Rostliny kvetou od června do srpna (podle stanovištních podmínek). Jsou světlomilné a nepříliš konkurenčně silné, v hustém zápoji ostřic nebo trav slábnou a zůstávají sterilní, podobně jako v podrostu vyšších a hustých plodin (pícniny). Produkce semen stejně jako celková produkce biomasy je závislá na dostupnosti vláhy a živin, může se pohybovat v průměru okolo 35–154 semen na jedno květenství (n=100) (*3*). Semena klíčí na jaře nejlépe na povrchu vlhké půdy (obnažená půda po opadnutí vody). Ke klíčení potřebují chladnou vlhkou stratifikaci (přeplavení vodou přes zimu) a při klíčení přístup vzduchu a kolísající noční a denní teploty – klíčivost zjišťovaná v laboratoři byla nejvyšší při rozmezí teplot 30/10 °C, kdy dosahovala až 60 % (*4*). Na polích semenáčky zatím nebyly často pozorovány a je pravděpodobné, že vzhledem k rychlosti vysychání zamokřených prohlubní a agrotechnickým zásahům zde generativní rozmnožování není úspěšné.



Obr. 3 – Kamyšník polní – nažky.

Ekologie a stanovištní charakteristika

Tento druh je velmi dobře přizpůsoben opakovanému vysychání stanoviště: to mu dovoluje přežívat v dočasně zaplavovaných terénních proláklinách u cest, v polích, v mělkých příkopech a drenážních kanálech; kromě toho se vyskytuje při březích mělkých rybníků a přehradních nádrží, kde může tvořit pás podél pobřeží při poklesu vodní hladiny, v zaplavovaných cihelnách a pískovnách. V současné době se u nás vyskytuje pouze na druhotných stanovištích a je otázkou, zda a do jaké míry se zde vyskytoval v člověkem neovlivněné krajině. Protože v dalších částech svého současného areálu rozšíření se vyskytuje i na přirozených stanovištích (při březích mělkých jezer, slepých říčních ramen a v zaplavovaných proláklinách ve stepích), připadají v úvahu obě možnosti: buď se zde vyskytoval na příhodných stanovištích v říčních nivách (terénní prolákliny, říční ramena) a se vznikem kulturní krajiny se rozšířil na vhodná druhotná stanoviště, nebo sem byl zavlečen ze stepních oblastí východní Evropy v historické době a rozmnožil se na člověkem vytvořených druhotných stanovištích. Kamyšník polní osidluje převážně minerálně bohaté podklady, snáší i mírné zasolení půdy. Klimaticky je vázán na teplé oblasti našeho státu (jižní a střední Morava, Polabí, střední a severozápadní Čechy).

Rozšíření

Celkový areál rozšíření kamyšníku polního se táhne v mírném pásu Eurasie od Dálného východu přes Sibiř až do střední Evropy, kde končí v Čechách, jen ojedinělé lokality (z toho jedna recentní) byly nalezeny na západ od našich hra-

nic v Německu (*5*). U nás je výskyt soustředěn do teplých nížinných oblastí (severozápadní a střední Čechy, Polabí, Pomoraví a Podyjí) (*6*). Na jižní Moravě navazuje na rozšíření v Rakousku a na Záhoří na Slovensku.

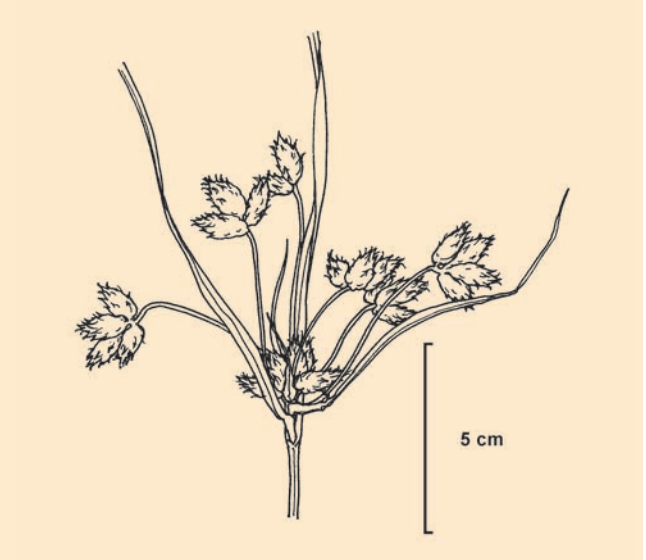
KAMYŠNÍK ŠIROKOPLODÝ

Bolboschoenus laticarpus
Marhold, Hroudová, Ducháček & Zákravský

Popis rostliny

Vytrvalá bylina s větveným podzemním oddenkovým systémem, který tvoří síť tenkých oddenků nesoucích kulovité nebo oválné hlízky, které mají obvykle (1,5–) 2–3 cm v průměru. Z hlízek vyrůstají přímé, trojhranné lodyhy vysoké 0,8–1,1 (–1,5) m; sterilní lodyhy jsou po celé délce olistěné, u kvetoucích rostlin horní bezlistá část pod květenstvím obvykle zaujímá ca 1/3 z celkové délky lodyhy. Květenství je rozkladité, složeno ze svazku několika (obvykle 2–7) přisedlých klásků a (1–) 2–5 (–7) stopek nesoucích svazečky 2–4 (–8) klásků, někdy i jen jediný klásek (*obr. 4*). Délka stopek obvykle nejméně dvojnásobná oproti délce přisedlých klásků. Květy mají pestík s 2 nebo 3 bliznami (často se v témže květenství vyskytují květy se 2 i 3 bliznami).

Nažky jsou v obrysu široce obvejčité, k bázi zúžené, na vrcholu znenáhla až náhle zúžené v zobánek, 3,1–3,7 mm dlouhé a 2–2,4 mm široké, trojhranné, se zřetelnou až poněkud zaoblenou hranou na hřbetní straně, na průřezu



Obr. 4 – Kamyšník širokoplodý – květenství.

tvaru tupoúhlého rovnoramenného trojúhelníka. V témže plodenství může být i menší podíl nažek téměř plochých nebo na hřbetní straně jen málo vypuklých. Plody jsou tmavě hnědé až černé, na povrchu je do různé míry zřetelná síťovitá struktura (vpadlé obrysy buněk pokožky), její zřetelnost závisí na tloušťce vnější vrstvy oplodí. Okvětí je přeměněno ve štětinky opatřené po stranách zpětně zahnutými háčky; štětinky jsou zčásti opadavé, zčásti přetrvávají i na zralých plodech. Oplodí má slabou, ale zřetelně vyvinutou vnější vrstvu (pokožku) s mírně prodlouženými buňkami vyplněnými vzduchem, silnou střední vrstvu tvořenou sklerenchymem a rovněž sklerenchymatickou slabou vnitřní vrstvu.

Rostliny jsou značně variabilní jak v celkové velikosti, tak ve stavbě květenství i ve tvaru plodů. Rostliny rostoucí ve vodě jsou obvykle vyšší a plodné prýty mají delší úsek lodyhy olistěný než rostliny z vysychajících stanovišť. Nedostatek vody nebo živin působí nejen zmenšení celkové velikosti rostlin, ale i redukci počtu klásků i délky stopek v květenství (v krajním případě mohou vyrůstat rostliny s chudým staženým květenstvím bez stopkatých klásků, vzácně i s květenstvím s jediným kláskem). Přítomnost květů se 2 i 3 bliznami je patrně důsledkem předpokládaného hybridogenního původu druhu (předpokládaní rodiče jsou *Bolboschoenus yagara* a *B. planiculmis*). Podíl květů se 2 bliznami zpravidla není vyšší než 20%. Důsledkem je heterokarpie (v plodenství dozrávají nažky trojhranné i téměř ploché).

Obr. 5 – Kamyšník širokoplodý na podmáčeném okraji pole u rybníku Matka; duben 2003.

Biologie

Vytrvalá rostlina, rozmnožující se vegetativně podzemními hlízkami i generativně semeny.

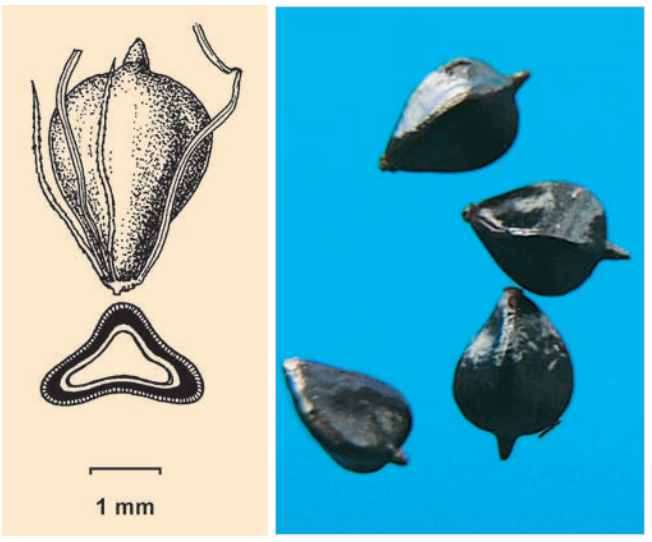
Produkce hlízek zajišťuje vegetativní obnovu populací i přežití nepříznivých podmínek. Jedna hlízka vytvoří během vegetační sezóny prům. 24 (ale až 50) nových hlízek (Zákravský in prep.); celkový počet hlízek na 1 m^2 může dosáhnout ca. 5000, (ale až 10 000 – *viz 1*). Oddenkové propojení hlízek je fyziologicky funkční v prvním roce, stejně jako u *B. planiculmis*; v dalších letech se vnější pletiva oddenků rozpadají a zůstává pouze pevný centrální cévní svazek, který dále zajišťuje mechanické spojení celého podzemního oddenkového systému. Hlízky mají rovněž schopnost dlouhodobé dormance, což jim umožňuje přežití nepříznivých podmínek (v přírodě k tomu dochází buď při dlouhodobém zaplavení v nádržích nebo při vysychání terénních prohlubní v suchých letech) a znovuobjevení populace nebo jednotlivých rostlin po nastolení příznivých stanovištních podmínek (pokles vodní hladiny v řekách nebo rybnících anebo naopak mokré jaro, po kterém v terénních prohlubních dlouhodobě stojí voda – *obr. 5*). Typickým obdobím, kdy se objevovaly rozsáhlé porosty kamyšníku širokoplodého v nádržích a podél řek bylo horké léto 2003, naopak na jaře 2006 se v důsledku dlouhodobého zaplavení objevovaly porosty kamyšníku v polích i na mnoha místech, kde řadu let nebyly pozorovány.

V půdě je největší počet hlízek uložen ve vrstvě 0–10 cm pod povrchem a z této vrstvy hlízky nejlépe rostou. Stejně jako u *B. planiculmis*, v hlubších vrstvách (až do 30 cm) hlízky přežívají, ale zůstávají až na výjimky v klidu, nerostou z nich nadzemní výhonky (*1*). Pokud se hlízky dostanou na povrch půdy, většinou nepřežijí (vymrzají v zimě a uschnou v létě). Hlízky slouží k vegetativnímu šíření jak rozrůstáním oddenkového systému v rámci lokality, tak při vyplavení jednotlivých hlízek vodním tokem.

Rostliny kvetou od června do srpna (podle stanovištních podmínek). Produkce semen může být ca. 45–186 na 1 květenství (průměr 120,4 – *7*), kolísá podle stanovištních podmínek a průběhu počasí v daném roce (při pozdním nástupu vegetace rostliny zůstávají sterilní, případně semena nestačí dozrát). Šíření semeny je omezeno jejich slabou plovatelností, přenos na větší vzdálenosti je možný ptactvem (endozoochorie). Ke klíčení semen je potřeba stratifikace ve vodě a chladnu, v přírodě neklíčí čerstvě dozrálá semena. Střídání rozdílných denních/nočních teplot (25/15 nebo 30/10 °C) podporuje klíčení semen; v laboratorních podmínkách dosahovala klíčivost *B. laticarpus* 40–60 % (*4*). Kamyšník širokoplodý klíčil lépe ve srovnání s ostatními druhy našich kamyšníků v širších rozmezích teplot i při různém vodním režimu. V přírodě jeho semenáčky nebyly pozorovány; je však pravděpodobné, že uchycení semenáčků může být úspěšné na podmáčeném substrátu (obnažené dno, vlhké vysychající bahno), a že se semeny může šířit i na větší vzdálenosti (ptactvo – endozoochorie). V polních podmínkách zřejmě převažuje vegetativní rozmnožování.

Ekologie a stanovištní charakteristika

Tento druh má z našich kamyšníků nejširší ekologickou amplitudu ve vztahu k půdnímu chemismu (minerálně chudé i živinami bohaté podklady až mírně zasolená stanoviště – *viz 8*) i k hloubce a trofii vody. To se odráží i v širokém spektru stanovišť: vyskytuje se v litorálu rybníků, přehradních nádrží a zaplavených pískoven i řek a říčních ramen, v dočasně zaplavovaných terénních depresích, v mokrých příkopech u cest a v drenážních kanálech; v současné době stále častěji jako polní plevel. Typické je rozšíření podél toků řek, kde se vyskytuje roztroušeně nebo mozaikovitě v porostech pobřežních druhů. Je vázán převážně na stanoviště s kolísající vodní hladinou, optimum rozvoje je v mělké vodě (do 70 cm); v nádržích mohou vznikat souvislé plošné porosty při poklesu vodní hladiny, v rybnících v roce následujícím po letnění. Má širší amplitudu výskytu i pokud jde o vztah ke klimatu: výskyt je soustředěn do teplejších oblastí ČR (střední Čechy, Polabí, střední a jižní Morava), ale zasahuje i do klimaticky chladnějších oblastí pahorkatin a pánví (jižní a západní Čechy, sev. Morava) (*9, 10*).



Obr. 6 – Kamyšník širokoplodý – nažky.

Rozšíření v ČR

Areál rozšíření kamyšníku širokoplodého je omezen na Evropu, výskyt koncentrován do středu kontinentu. Chybí v jižní Evropě, nejdále k jihu dosahuje do Bulharska. Je to sladkovodní druh, charakteristický svým výskytem v nivách velkých řek; podél některých řek se dostal až k jejich ústí do moře (*5*). V České republice je to nejrozšířenější druh kamyšníku, s výskytem převážně v nížinách podél řek (Labe, dolní Vltava, Morava, Dyje). Poměrně často však byl nalezen i v okolních regionech, v pánvích a pahorkatinách (Blatensko, Budějovická pánev, na Třeboňsku vzácně, okolí Plzně, Křivoklátsko, Český ráj, Podorličí, střední Čechy, Česko-moravská vrchovina), na Moravě na Ostravsku a v podhůří Vysočiny (*10*). Má tendenci se šířit jako polní plevel i na dalších druhotných stanovištích.

Literatura

1 Zákravský P. & Hroudová Z. (2007): Expanzibilita kamyšníků – jejich rozšíření a výskyt na zemědělské půdě. – In: Mikulka J. & Zákravský P. (eds.): Biologie, ekologie a možnosti regulace kamyšníků na zemědělské půdě. Metodika, p. 13–19, VÚRV, Praha.

2 Nataljin N. B. (1973): Risovodstvo. – Moskva

3 Hroudová Z. (1980): Ekologická studie druhů Sagittaria sagittifolia L., Butomus umbellatus L., Bolboschoenus maritimus (L.) Palla a Oenanthe aquatica (L.) Poir. – Ms., Kand. Dis. Práce. depon. in BÚ AV ČR].

4 Moravcová L., Zákravský P. & Hroudová Z. (2002): Germination response to temperature and flooding of four Central European species of Bolboschoenus. – Preslia, Praha, 74: 333–344.

5 Hroudová Z., Zákravský P., Ducháček M. & Marhold K. (2007): Taxonomy, distribution and ecology of Bolboschoenus in Europe. – Ann. Bot. Fennici 44: 81–102.

6 Ducháček M., Hroudová Z. & Marhold K. (2006): Rod Bolboschoenus v květeně České republiky I. Bolboschoenus maritimus s. str., B. planiculmis, B. glaucus. – Zprávy Čes. Bot. Společ., Praha, 41: 17–43.

7 Fér T. (2000): Vztah parametrů generativního šíření vodních rostlin k jejich skutečnému rozšíření podél vodního toku. – Ms., [Dipl. pr. depon. in Katedra botaniky PřF UK Praha]

8 Hroudová Z., Zákravský P. & Frantík T. (1999): Ecological differentiation of Central European Bolboschoenus taxa and their relationship to plant communities. – Folia Geobotanica, 34: 77–96.

9 Hroudová Z., Marhold K., Zákravský P. & Ducháček M. (2001): Rod Bolboschoenus – kamyšník v České republice. – Zprávy Čes. Bot. Společ. Praha, 36: 1–28.

10 Ducháček M., Hroudová Z. & Marhold K. (2007): Rod Bolboschoenus v květeně České republiky II. Bolboschoenus yagara, B. laticarpus. – Zprávy Čes. Bot. Společ., Praha, 42: 65–88.

EXPANZIBILITA KAMYŠNÍKŮ – JEJICH ROZŠÍŘENÍ A VÝSKYT NA ZEMĚDĚLSKÉ PŮDĚ

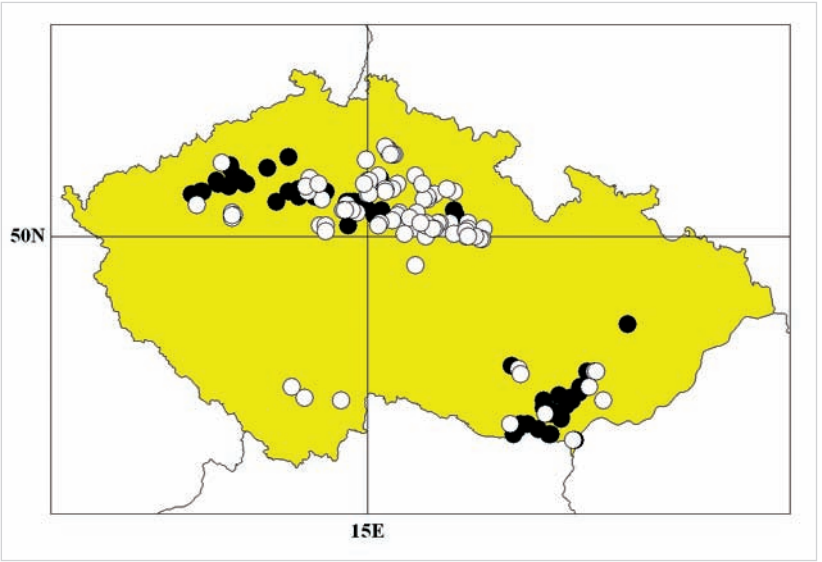
P. Zákravský, Z. Hroudová

ROZŠÍŘENÍ

Oba druhy kamyšníků (*Bolboschoenus planiculmis* – kamyšník polní a *B. laticarpus* – kamyšník širokoplodý) se na polích střední Evropy zřídka vyskytovaly již od poloviny 19. století, ale teprve v posledních desetiletích, kdy se jejich výskyt v polích dramaticky zvyšuje, se u nás staly obtížnými plevely (*1*).

V současné době je výskyt obou expanzivních plevelů (kamyšníku polního i širokoplodého) v polích ČR soustředěn převážně do řepařské a kukuřičné výrobní oblasti: V Čechách od Žatce a Loun přes Mělník, Prahu, Mladou Boleslav, Nymburk, Kolín, Pardubice až po Hradec Králové a Rychnov nad Kněžnou. Na Moravě se v polích nacházejí zejména na jižní Moravě – od Brna přes Hustopeče a okolí Čejče až po Břeclav a Znojmo (*obr. 1*). Ojediněle se vyskytují i mimo uvedené oblasti (okolí měst Karlovy Vary, Stříbro, Opava, Kroměříž). Znepokojující jsou nálezy kamyšníku širokoplodého v polích jižně od Třeboně a u Českých Budějovic, tedy ve vyšších nadmořských výškách (okolo 400 m n. m.). Pro úplnost: ostatní druhy u nás rostoucích domácích kamyšníků (*B. yagara* – kamyšník vrcholičnatý a *B. maritimus* – kamyšník přímořský) se v polích ČR vyskytují jen zřídka. Kamyšník vrcholičnatý je druh vázaný na litorál stojatých vod (rybníky a jiné nádrže), v polích byl nalezen výjimečně v jižních Čechách na honech přímo sousedících s rybníky, kam mohl být zanesen při záplavě, či na místech, kde byl deponován vyhrnutý sediment z rybničního dna. Kamyšník přímořský je fakultativní halofyt, a v polích se může vyskytnout tam, kde pole vznikla na místě bývalých slanisek (okolí Mostu, na Moravě zejména v okolí Terezína, Čejče, či Dobrého Pole); není však (stejně jako kamyšník vrcholičnatý) nebezpečným plevelem.

Vzhledem k odlišnostem v ekologických nárocích obou plevelných druhů kamyšníků je odlišný i jejich výskyt v rámci ČR. V areálech výskytu obou druhů však dochází i k překryvům (*obr. 1*) a výjimkou nejsou ani lokality s výskytem obou druhů kamyšníků na jednom pozemku, a to jak v Polabí, tak na jižní Moravě.



Obr. 1 – Mapa výskytu kamyšníků na orné půdě v České Republice; černě – kamyšník polní, bíle – kamyšník širokoplodý.

VÝSKYT KAMYŠNÍKU POLNÍHO

Bolboschoenus planiculmis
(F. Schmidt) Egorova

V rámci ČR je výskyt soustředěn do kukuřičné a řepařské zemědělské výrobní oblasti, tj. rovinného až mírně zvlněného terénu, v nadmořských výškách do 350 m. Podle charakteristiky těchto oblastí osidluje mírně teplý až teplý, suchý, mírně suchý až mírně vlhký klimatický region, s výskytem na hlinitých až písčito-hlinitých půdách. Kamyšník polní je častý zejména v kukuřičné

Obr. 2 – Kamyšník polní na okraji pole v prořídlém porostu kukuřice; u NPR Hrabanovské černavy S od Lysé nad Labem; léto 2005.

Obr. 3 – Charakteristický typ stanoviště kamyšníků. Terénní deprese na okraji mírně svažitého honu, zjara zaplavená vodou, které brání v odtoku těleso silnice. Nad hladinu vystupují loňská, již odumřelá stébla kamyšníku širokoplodého. Jaro 2006, Dolní Počernice.

Obr. 4 – Charakteristický typ stanoviště kamyšníků. Podmáčený okraj pole, neumožňující jarní agrotechnické zásahy. Jaro 2002, Praha – Dubeč, Litožnice.

oblasti jižní Moravy, kde jeho výskyt převažuje nad kamyšníkem širokoplodým.

Na polích se vyskytuje tam, kde existují prolákliny aspoň dočasně (periodicky – nemusí to být ani každý rok) zaplavené vodou: jarní zaplavení po roztání sněhu, místa, kde se zadržuje srážková voda a voda ze závlahových systémů, přeplavení vodou při záplavách, vysoká hladina spodní vody na málo propustném spodním půdním horizontu aj. V těchto proláklinách je obvykle ohnisko výskytu kamyšníku, z něhož se za přispění zemědělské techniky může šířit do okolí.

Vzhledem k tomu, že rostliny vytrvávají na témže místě řadu let i při střídání plodin, nebyla zjištěna striktní vazba na určitou plodinu. Kamyšník polní byl nalezen v kulturách jarního ječmene, ozimé pšenice, kukuřice, slunečnic, brambor, není vyloučen ani výskyt v dalších plodinách. Nejčastější je výskyt v kukuřici (*obr. 2*), což je dáno jednak rozšířením kamyšníku polního v oblastech, kde se kukuřice pěstuje, jednak i tím, že tato širokořádková plodina ho nepotlačuje příliš konkurenčně. Zejména v počátku vegetace roste kamyšník rychleji než kukuřice, a i ve vzrostlé kukuřici je obvykle dostatek světla pro jeho plný vývoj. V obilninách jako je pšenice nebo ječmen záleží na tom, do jaké míry je místo zamokřeno: v prohlubních, kde na jaře stojí voda a obilí nevzejde nebo je slabé, převládne kamyšník; dobře rostoucí obilí na nezamokřených místech kamyšník konkurenčně potlačuje: ten sice nezmizí, ale jeho porosty jsou řídké nebo zůstávají sterilní.

VÝSKYT KAMYŠNÍKU ŠIROKOPLODÉHO

Bolboschoenus laticarpus
Marhold, Hroudová, Ducháček & Zákravský

V ČR se vyskytuje rovněž v kukuřičné a řepařské zemědělské výrobní oblasti, v rovinném až mírně zvlněném terénu, v nadmořských výškách do 400 m. Podle charakteristiky těchto oblastí osidluje mírně teplý až teplý, suchý, mírně suchý až mírně vlhký klimatický region, s výskytem na hlinitých až písčito-hlinitých půdách. Kamyšník širokoplodý se vyskytuje zejména na polích v Polabí a středních Čechách, na jižní Moravě je vzácnější; ojediněle se též vyskytl např. na severní Moravě a v blízkosti Třeboně. Jeho ohniska výskytu jsou – obdobně jako u kamyšníku polního – v zamokřených prohlubních, kde na jaře často stojí voda (*obr. 3 a 4*). Má poněkud větší potřebu zamokření než kamyšník polní, takže jeho výskyt bývá více

Druh:	kamyšník polní	kamyšník širokoplodý
Půdní reakce	slabě alkalická až neutrální	slabě kyselá až slabě alkalická
Humus	půdy (slabě) – silně – velmi silně humózní	půdy středně – silně humózní
C : N	(6,9) – 11,8 – (16)	(7,8) – 13,8 – (17,1)
Obsah Ca	vysoký	(nízký) - dobrý - vysoký
Obsah Mg	(velmi nízký – nízký) - vysoký	(nízký) – dobrý – (vysoký)
Obsah K	(nízký – vyhovující) - vysoký	vyhovující - dobrý
Obsah P	velmi nízký - nízký	velmi nízký - nízký
Zrnitostní složení	půda písčitohlinitá až hlinitý písek	půda písčitohlinitá až hlinitý písek
Nadmořská výška	(180) – 194 – (240) m	(170) – 224 – (260) m

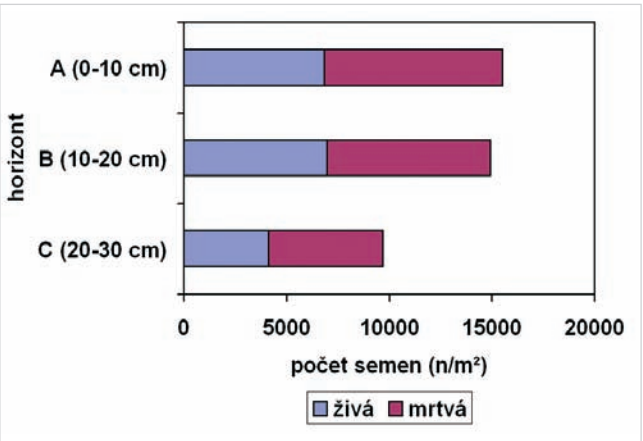
Tab. 1 – Stanovištní charakteristiky kamyšníků na orných půdách v České republice, získané rozborem 210 vzorků půd z 10 vybraných lokalit.

koncentrován právě na zaplavované polní deprese. Rostliny jsou však obvykle mohutnější a vyšší a tudíž konkurenčně odolnější než kamyšník polní; v podmáčených prohlubních vznikají husté homogenní porosty, kde kamyšník zcela převládá nad plodinou.

Kamyšník širokoplodý byl doposud nalezen v těchto plodinách: jarní ječmen, řepka, Triticale, slunečnice, řepa cukrovka, bob, ozimá pšenice, kukuřice, zelené hnojení. Stejně jako kamyšník polní přežívá řadu let na témže místě i při střídání plodin a nebyla zjištěna striktní vazba na určitou plodinu. Prospívají mu širokořádkové kultury (kukuřice, slunečnice), naproti tomu bylo pozorováno zřetelné zeslabení populace kamyšníku kulturami pícnin (vojtěška).

STANOVIŠTNÍ CHARAKTERISTIKY

Na základě údajů získaných při chemických rozborech půd z lokalit s výskytem kamyšníků na orné půdě (detailně bylo prozkoumáno 10 vybraných reprezentativních lokalit kamyšníků – 5 s *B. planiculmis*, 5 s *B. laticarpus* – v Ústeckém, Středočeském, Královéhradeckém a Jihomoravském kraji, tj. v kukuřičném a řepařském výrobním typu), lze usuzovat, že mezi oběma druhy není zásadní rozdíl v nárocích na stanovištní podmínky (*tab. 1*); *kamyšník širokoplodý* má celkově širší ekologickou amplitudu výskytu než *kamyšník polní*, a to směrem k slabě kyselé reakci půdy (*2*). To odpovídá i vzájemnému celkovému poměru četnosti výskytu i areálu rozšíření obou druhů v rámci střední Evropy (*3*).



Obr. 5 – Průměrná (n=70) zásoba životaschopných a mrtvých semen v půdním profilu na orných půdách s výskytem kamyšníků.

BIOLOGICKÉ VLASTNOSTI KAMYŠNÍKŮ A PODMÍNKY, KTERÉ MOHOU PODPOROVAT JEJICH EXPANZIBILITU

Generativní rozmnožování

Za normálních podmínek u nás semena obou druhů kamyšníků k podzimu běžně dozrávají. Často, zejména pokud jsou kamyšníky plevely v obilovinách, však nedozrají, protože jsou „sklizena“ spolu s hlavní plodinou, nebo je nadzemní část zničena herbicidem (tehdy sice rostliny znovu obrazí z hlízek, ale již nestačí vyprodukovat semena). V těchto případech se semena nedostanou ani do semenné půdní banky. V ostatních případech zralá semena snadno z květenství vypadávají a semennou půdní banku obohacují.

U obou druhů kamyšníků byla v orné půdě zjištěna značná zásoba semen (průměr z 10 lokalit cca 40 000 na m^2). Ta mezi lokalitami kolísala od 5 000 do 70 000 semen na m^2. Podíl životaschopných semen činil průměrně až 50 %. Mezi lokalitami byly také velké rozdíly v podílu živých semen – od 0 do 60 % (ale i 100%). Nebyly shledány průkazné rozdíly v počtu nalezených semen mezi oběma druhy. Půdní semenná banka je u obou druhů kamyšníků uložena rovnoměrně v orniční vrstvě 0 – 20 cm. V půdním horizontu 20 – 30 cm byla zásoba semen menší (*obr. 5*).

Přestože v polních kulturách byly semenáčky (vzniklé generativní cestou) pozorovány, nepředstavují za běžných klimatických podmínek a agrotechniky vážnější nebezpečí zaplevelení.

Podle dosavadních výsledků představuje vývojové stadium semenáčků rizikové období v ontogenezi rostlin: k dokončení vývoje do stadia dospělých rostlin schopných dalšího rozmnožování (ať už vegetativně nebo generativně) potřebují stálou dostatečnou vlhkost substrátu a dostatek světla a tepla (nezastínění kulturou či jinými rostlinami) nejméně po celou jednu vegetační sezonu. Obvykle dochází během léta buď k vyschnutí stanoviště nebo – v případě celoročního zamokření – k zarůstání hustým porostem dalších mokřadních či plevelných druhů. Kromě toho je vývoj semenáčků přerušován sklizní plodin a obděláváním půdy, což výrazně snižuje úspěšnost generativního rozmnožování kamyšníků v polích.

Vegetativní rozmnožování

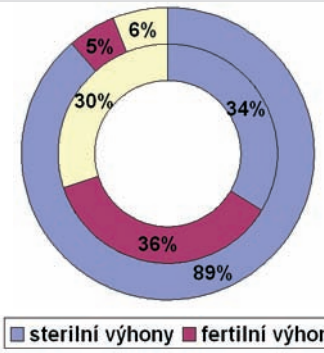
Vegetativní rozmnožování je u kamyšníků hlavním způsobem šíření i zachování a obnovy populací. Struktura populací byla studována v terénu na odběrových plochách, které byly v rámci honu voleny tak, aby zachytily ohniska výskytu kamyšníku a tím i nejvíce vyhovující podmínky pro jeho rozvoj. V rámci populace bylo stanoveno:

a) hustota nadzemních výhonků (vzhledem ke klonálnímu charakteru růstu obou druhů nelze v porostu zjistit, co je genetický jedinec; proto byla hustota vyjádřena jako počet nadzemních výhonků na jednotku plochy bez ohledu na to, jaké je jejich podzemní propojení);
b) podíl plodných stébel;
c) hustota podzemních hlízek (počet/m^2) a jejich rozložení do třech hloubkových horizontů (A, B, C po 10 cm) v celkové hloubce 30 cm;
d) podíl živých a mrtvých hlízek;
e) u živých hlízek pak podíl aktivních (produkujících oddenky nebo nadzemní výhonky) a neaktivních (dormantních – *obr. 6*).

Obr. 6 – Řez hlízkami kamyšníků. Na vrcholcích hlízek jsou patrné červeně zbarvené růstové pupeny. Červená barva (barveno 5 hodin v 0,5 % roztoku TTC) pupenů indikuje živou (metabolizující) tkáň. Tyto hlízky jsou v dormantním stavu a životaschopné.

Nadzemní biomasa

Počty nadzemních výhonků se u obou druhů kamyšníků pohybovaly od 400 do 600 na m^2, hustší porosty tvořil kamyšník širokoplodý. Podíl plodných stébel byl však větší u kamyšníku polního a dosahoval okolo 1/3, zatímco u kamyšníku širokoplodého byl podíl plodných stébel menší než 10% (*obr. 7*). Celkové počty výhonů i podíl kvetoucích či plodných se ovšem lišily na jednotlivých lokalitách.



Obr. 7 – Prstencový graf znázorňující podíly fertilních, sterilních a zasychajících nadzemních výhonů kamyšníků rostoucích v polních kulturách. Vnější kruh – kamyšník širokoplodý, vnitřní kruh – kamyšník polní.

Významnou vlastností obou druhů kamyšníků, danou jejich klonálním charakterem, je postupné přirůstání nadzemní i podzemní biomasy v průběhu celé vegetační sezony (tj. od května až do září). To velmi znesnadňuje jejich případnou regulaci herbicidy (*4*).

Na celkovou produkci biomasy kamyšníků (a tím i odčerpávání dostupných živin hlavní pěstované plodině) má zásadní vliv stupeň zamokření pozemku nejen v roce růstu, ale i v předešlé zimě. Stupeň zamokření substrátu v zimním období má výrazný vliv na produkci biomasy v následném vegetačním období. Z podzemních vegetativních orgánů kamyšníků (hlízek) deponovaných přes zimu v suchém substrátu bylo v následném vegetačním období vyprodukováno méně biomasy, než z hlízek uložených ve vlhkém či zcela mokrém substrátu. Produkce biomasy obou druhů kamyšníků byla menší v suchém substrátu, bez ohledu na podmínky přezimování.

Obecně je možné konstatovat, že ve srážkově bohatších letech, ale často i po záplavách dochází k mohutnému rozvoji populací kamyšníků (*obr. 8*). Naopak sucho v zimních měsících i v průběhu vegetační sezóny rozvoj kamyšníků výrazně potlačuje.

Podzemní hlízky

Na základě dat získaných v provozních podmínkách je možné doložit výraznou vertikální vrstevnatost v rozložení podzemních hlízek kamyšníků. Značná část těchto rozmnožovacích

Druh:	kamyšník polní			kamyšník širokoplodý		
Horizont:	A	B	C	A	B	C
Hloubka (cm):	0 – 10	10 – 20	20 – 30	0 – 10	10 – 20	20 – 30
Celkový počet hlízek (n/m²)	1800	700	600	3500	1000	400
Podíl životaschopných hlízek (%)*	80	70	70	60	60	60
Počet hlízek letošních						
tj. vzniklých v roce odběru (n/m²)	820	10	0	870	15	0
podíl hlízek letošních (%)*	44	2	0	25	1	0
* procentický podíl z celkového počtu hlízek v horizontu						

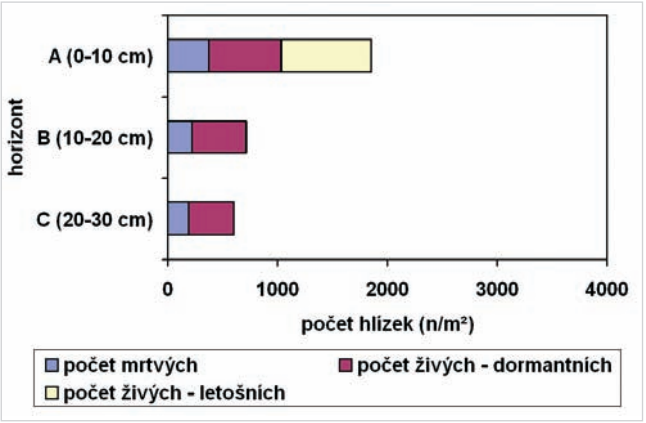
Tab. 2 – Počty podzemních hlízek obou plevelných druhů kamyšníků zjištěných v polních kulturách v jednotlivých půdních horizontech.

orgánů se soustřeďuje v polích ve svrchním půdním horizontu (0 – 10 cm; *obr. 9*) i přes to, že oba druhy jsou schopné vytvářet hlízky i v hlubších horizontech. Nově vznikající (nejmladší) hlízky se nacházejí pouze ve svrchním horizontu (*tab. 2*). V běžných provozních podmínkách se hlízky do hlubších vrstev dostávají převážně agrotechnickými zásahy (orba).

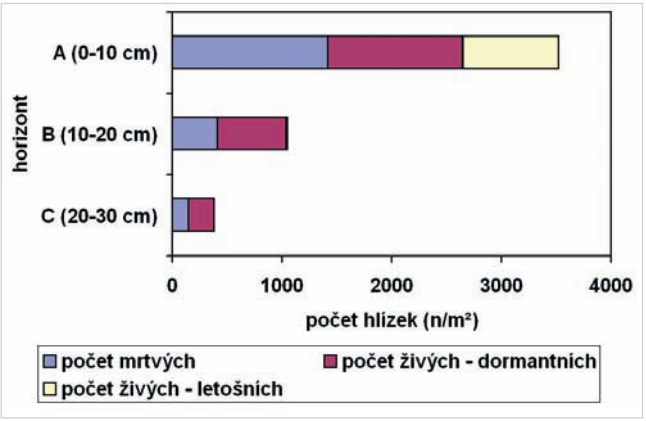
Obr. 8 – Pole podmáčené po jarní záplavě (Lanžhot, jižní Morava, červen 2006) neumožňuje jarní přípravu půdy a stává se vhodným stanovištěm pro rozvoj kamyšníků.

Obr. 9 – Produkce podzemních hlízek a oddenků kamyšníku širokoplodého odebraná se svrchního půdního horizontu (0 – 10 cm) na ploše 25 x 25 cm těsně před sklizní jarního ječmene. V horní části snímku jsou hlízky vzniklé v roce odběru (světlejší), v dolní části snímku jsou hlízky vyprodukované v předešlých letech (tmavší).

S větší hloubkou klesá absolutní počet hlízek, nicméně podíl životaschopných (tj. živých rostoucích a živých dormantních) hlízek byl ve všech hloubkových horizontech vysoký (60-80%). V produkci letošních hlízek, tj. hlízek vzniklých v roce odběru, nebyly mezi oběma druhy kamyšníků zjištěny rozdíly (*obr. 10 a 11*).



Obr. 10 – Počet hlízek (mrtvých, živých dormantních a živých letošních) kamyšníku polního v jednotlivých půdních horizontech.



Obr. 11 – Počet hlízek (mrtvých, živých dormantních a živých letošních) kamyšníku širokoplodého v jednotlivých půdních horizontech.

Na stanovištích s kamyšníkem širokoplodým však byla zjištěna v obou svrchních horizontech (A a B) větší zásoba starých (mrtvých) a živých dormantních hlízek. Vzhledem k tomu, že v „roční" produkci hlízek se oba druhy kamyšníků neliší, může být větší počet hlízek ve svrchních půdních horizontech u stanovišť s kamyšníkem širokoplodým vysvětlen buď větším stářím lokalit a tedy delší dobou ukládání hlízek, anebo morfologicky a fyziologicky. Kamyšník polní tvoří oproti kamyšníku širokoplodému rozměrově poněkud menší hlízky. Tyto pak mohou snáze podléhat rozkladu a v půdním profilu nepřežijí tak dlouho, jako větší hlízky kamyšníku širokoplodého. Kamyšník širokoplodý vytváří (oproti kamyšníku polnímu) díky své širší ekologické amplitudě větší počet hlízek i za méně příznivých podmínek.

I zde pro oba druhy platí výrazná afinita k půdní vlhkosti. Na vlhkých a mokrých substrátech tvoří oba druhy kamyšníků větší počet hlízek.

Zcela specifickou vlastností kamyšníků je schopnost dormance podzemních hlízek. Ta jim umožňuje přečkávat (i po mnoho let) období nepříznivá pro růst. Jejich vysoká odolnost je však i jednou z hlavních překážek v boji proti těmto plevelům. Ukázalo se, že podzemní hlízky kamyšníků jsou v půdním profilu rozloženy ve všech sledovaných horizontech (minimálně do hlouby 30 cm), avšak jejich růstová aktivita závisí na hloubce, v níž jsou uloženy: produkce nadzemních výhonků i nových hlízek je soustředěna do povrchové vrstvy, zatímco hlízky ve větších hloubkách zůstávají živé, ale převážně dormantní, neaktivní.

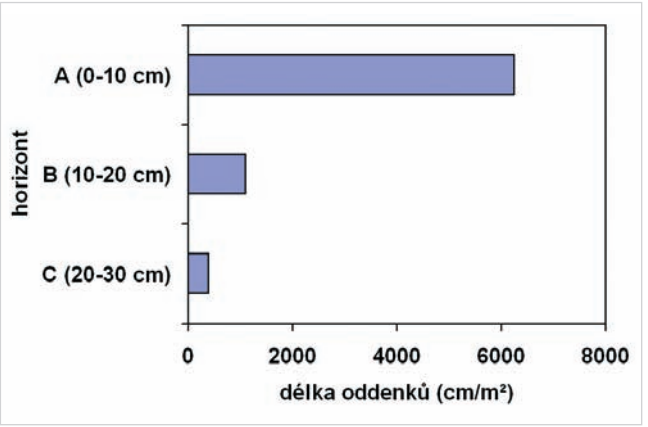
Také hlízky ležící přes zimu na povrchu půdy, nejsou v následující vegetační sezóně aktivní. Většina z nich bývá nevratně poškozena mrazem a následujícím vyschnutím na jaře. To je stejné u obou druhů kamyšníků. Hlubší vrstva půdy (pod 10 cm) tedy brání hlízkám v růstu, umožňuje však jejich uchování v dormantním stavu (*5*). Naopak hlízky, které se na podzim dostanou na povrch půdy působením nízkých teplot během zimy odumírají.

Experimentální výsledky provedené na těžších sprašových půdách (a v klimaticky velmi suchém roce) bohužel nebyly zcela potvrzeny v provozní praxi. Bylo zjištěno, že po zavezení terénních depresí až 30 cm mohutnou vrstvou lehčí zeminy regeneroval kamyšník polní ve srážkově bohatém roce ve značném rozsahu již v druhém roce po aplikaci navážky.

Původně zamýšlené opatření k potlačení rozvoje kamyšníku: hlubokou orbou či navážkou deponovat zásobu hlízek do větších hloubek, kde zůstanou v dormantním stavu, se tak na lehčích půdách minulo účinkem. Na těžších půdách by však toto opatření mohlo kamyšníky omezit.

Podzemní oddenkový systém

Obdobné horizontální členění jako u hlízek bylo zjištěno i u oddenkového systému. Oddenky, spojující jednotlivé podzemní hlízky, jsou fyziologicky funkční pouze v prvním roce (tj. v roce vzniku oddenku a hlízky). V následujících několika letech pak přetrvává pouze mechanické spojení. To však představuje jednu z největších hrozeb pro možné šíření kamyšníků nejen v rámci honu, ale i mezi pozemky, kdy se části oddenkového systému zachytí na pracovních částech kultivačních strojů a pojezdy se pak zavlečou a rozšíří na nová stanoviště. Nejvíce oddenků je soustředěno ve svrchním horizontu (0 – 10 cm), kde dosahují celkové délky až 60 m na m^2. Se vzrůstající hloubkou obsah oddenků klesá (*obr. 12*). V celkové délce i v horizontálním rozložení oddenků nebyly mezi oběma druhy kamyšníků shledány významnější rozdíly. Nejčas-



Obr. 12 – Průměrná (n=70) délka oddenků v jednotlivých půdních horizontech na lokalitách s výskytem kamyšníků.

těji se délka oddenkového spojení mezi hlízkami pohybovala od 1 do 5 cm, ale u obou druhů kamyšníků byly zjištěny i 20 – 30 cm dlouhé oddenky.

PROGNÓZA VÝSKYTU KAMYŠNÍKŮ NA ORNÉ PŮDĚ

Kamyšníky jsou díky svým biologickým vlastnostem schopny dobře se přizpůsobovat měnícím se stanovištním podmínkám. Přežívají období sucha i dlouhodobé zaplavení. V půdě vytvářejí odolné, tvrdé hlízky, které jsou schopny přečkat nepříznivé podmínky i několik let a jsou i resistentní vůči herbicidům. Kamyšníky

se pomocí hlízek velmi rychle šíří převážně do svého bezprostředního okolí, semeny se mohou (vodou i zvířaty) šířit i na větší vzdálenosti. Kamyšníkům vyhovují zamokřená a podmáčená místa. K rozvoji a šíření kamyšníků tak přispívají v posledních letech výraznou měrou i časté lokální záplavy a v neposlední řadě s tím související mnohdy havarijní stav a nefunkčnost melioračních a drenážních systémů. Vzhledem k tomu, že od začátku devadesátých let počet ploch zaplevelených kamyšníky neustále stoupá, lze předpokládat jejich další šíření. Již dnes existuje mnoho zemědělských podniků (Polabí, jižní Morava aj.), pro které jsou právě kamyšníky limitním (neřešitelným) problémem při pěstování mnoha plodin. Z toho vyplývá význam prevence výskytu těchto rostlin s použitím vhodných technologií obdělávání půdy a volbou vhodné skladby plodin (*6*). Hlavním preventivním opatřením je zabránit zavlečení vegetativních orgánů kamyšníků na pole. Na již zasažených pozemcích pak vhodnou kombinací agrotechnických a melioračních zásahů oslabovat a dále nerozšiřovat stávající populace kamyšníků.

Literatura

1 Hroudová Z. & Zákravský P. (2007): Popis a charakteristika plevelných druhů kamyšníku. – In: Mikulka J. & Zákravský P. (eds.): Biologie, ekologie a možnosti regulace kamyšníků na zemědělské půdě. Metodika, p. 8–12, VÚRV, Praha.

2 Hroudová Z., Zákravský P. & Frantík T. (1999): Ecological differentiation of Central European Bolboschoenus taxa and their relationship to plant communities. – Folia Geobotanica, 34: 77–96.

3 Hroudová Z., Zákravský P., Ducháček M. & Marhold K. (2007): Taxonomy, distribution and ecology of Bolboschoenus in Europe. – Ann. Bot. Fennici 44: 81–102.

4 Mikulka J. & Korčáková M. (2007): Metody regulace kamyšníků na orné půdě. – In: Mikulka J. & Zákravský P. (eds.): Biologie, ekologie a možnosti regulace kamyšníků na zemědělské půdě. Metodika, p. 24–28, VÚRV, Praha.

5 Hroudová Z., Zákravský P. & Flegrová M. (2007): The effect of burial depth on the tuber viability of Bolboschoenus laticarpus and B. planiculmis under terrestrial conditions. – Belg. J. Bot. 140 (1): 121–129.

6 Korčáková M. & Mikulka J. (2007): Příčiny šíření kamyšníků na orné půdě. – In: Mikulka J. & Zákravský P. (eds.): Biologie, ekologie a možnosti regulace kamyšníků na zemědělské půdě. Metodika, p. 20–23, VÚRV, Praha.

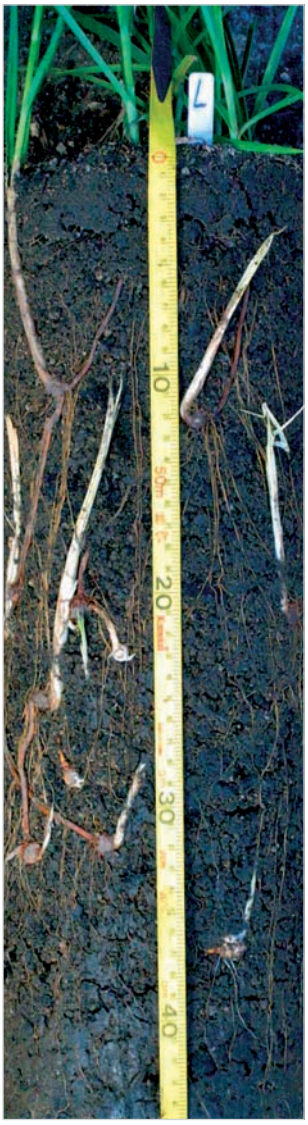
PŘÍČINY ŠÍŘENÍ KAMYŠNÍKŮ NA ORNÉ PŮDĚ

M. Korčáková, J. Mikulka

Postupný nárůst výskytu vytrvalých plevelů na orné půdě je možné pozorovat již od začátku devadesátých let. Příčin je mnoho, ale mezi nejvýznamnější patří především nedostatky ve zpracování půdy a agrotechnice, nedodržování pravidel střídání plodin a pokles používání herbicidů. Kromě všeobecně známého plevele pcháče rolního byl zaznamenám nárůst výskytu i u některých dalších plevelů. Jde zejména o pelyněk černobýl, čistec bahenní, mléč rolní, přesličku rolní, pýr plazivý a rdesno obojživelné, které se významně šíří na orné půdě. Na orné půdě se šíří i dříve neznámé plevele jako jsou kamyšník polní a kamyšník širokoplodý (*1*).

Významné je též šíření plevelů z neudržovaných pozemků na ornou půdu, odkud jsou přenášeny diaspory na pole, kde se následně rozšiřují. Šíření vytrvalých plevelů podporují i technologie minimálního zpracování půdy (*2*).

Méně intenzivní způsoby hospodaření obecně umožňují snadnější reprodukci plevelů na rozdíl od intenzivních způsobů pěstování plodin. Při extenzívním pěstování bývá zpravidla druhové spektrum širší. Intenzivní pěstování plodin nese riziko přemnožení některých plevelných druhů, kterým právě tyto podmínky vyhovují. Při malém počtu plevelných druhů na poli se může regulace plevelů zkomplikovat



Obr. 1 – Kamyšník širokoplodý vytváří hlízky až do hloubky 40 cm. (nádobové pokusy).
Obr. 2 – Detail hlízek kamyšníku širokoplodého tvořících se na oddencích.
Obr. 3 – Kamyšník polní vytváří drobnější hlízky.

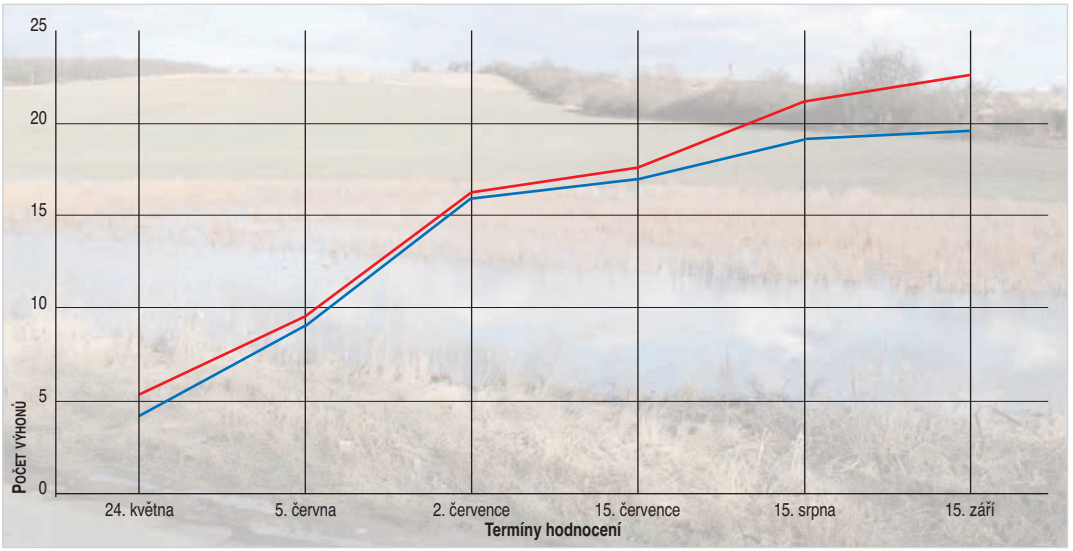
přítomností jednoho obtížného plevelného druhu, který uniká aplikovaným metodám regulace v daném systému hospodaření. Kamyšníky byly na orné půdě pozorovány postupně od roku 1990 (*3*).

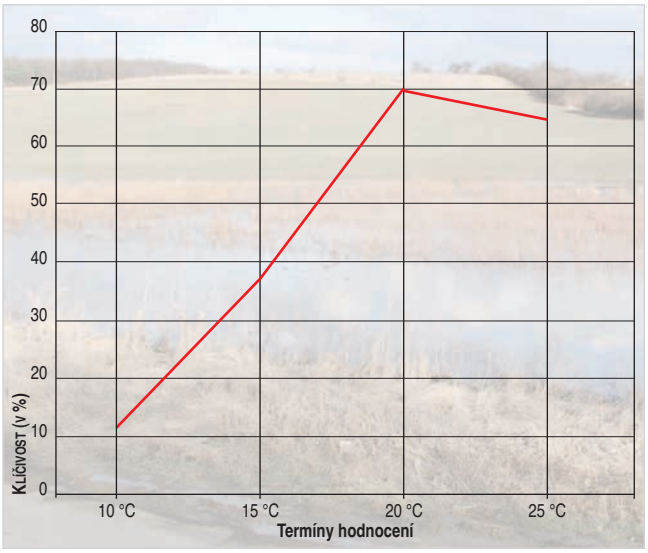
Dříve byly u nás považovány pouze za mokřadní a vlhkomilné, případně slanomilné rostliny, ovšem se schopností přizpůsobit se celé řadě stanovišť a tam se převážně vegetativním způsobem reprodukovat.

Zpočátku se jednalo pouze o ojedinělé výskyty, později četnost jejich nálezů stoupala a v dnešní době se stávají v některých oblastech dominantními plevelnými druhy. Přitom kamyšníky byly vždy přirozenou součástí mokřadů a lemových společenstev podél vodních toků, příkopů, rybníků a zavlažovacích či odvodňovacích kanálů. Co vlastně způsobilo expanzi těchto druhů a proč již dříve neexpandovaly na ornou půdu? Příčin je mnoho. Expanzi kamyšníků na ornou půdu významně ovlivnily změny ve střídání plodin, kdy širokořádkové plodiny, jako například kukuřice, polní zelenina a řepa cukrová jsou pěstovány častěji po sobě a to vytvořilo vhodné podmínky pro kamyšníky, kterým především vyhovují širokořádkové plodiny. Dále nastaly změny ve zpracování půdy. Obecně lze konstatovat, že nedostatky ve zpracování významně přispěly k mohutné expanzi vytrvalých plevelů. Nedodržování agrotechnických lhůt umožňuje vytrvalým plevelům využít jejich schopnosti vegetativního rozmnožování. Dále se projevila i negativa technologií minimálního zpracování půdy (*graf 1*). Kamyšníky reagují vysokou regenerační schopností právě při mělkém zpracování půdy. Problém je též i v utužení podorničí. Na těchto pozemcích dochází velmi často k lokálnímu podmáčení, které má za následek odumření jak pěstované plodiny tak i plevelů. Tyto lokality naproti tomu vyhovují kamyšníkům, které se v těchto místech velmi rychle rozmnoží a odtud

Obr. 4: Nádoby pro studium tvorby kořenového systému v modelových pokusech.
Obr. 5: Semenáčky kamyšníku polního vytvářejí nové hlízky již jeden měsíc po vzejití.

Graf 1 – Přírůstek výhonů kamyšníku širokoplodého v nádobových pokusech

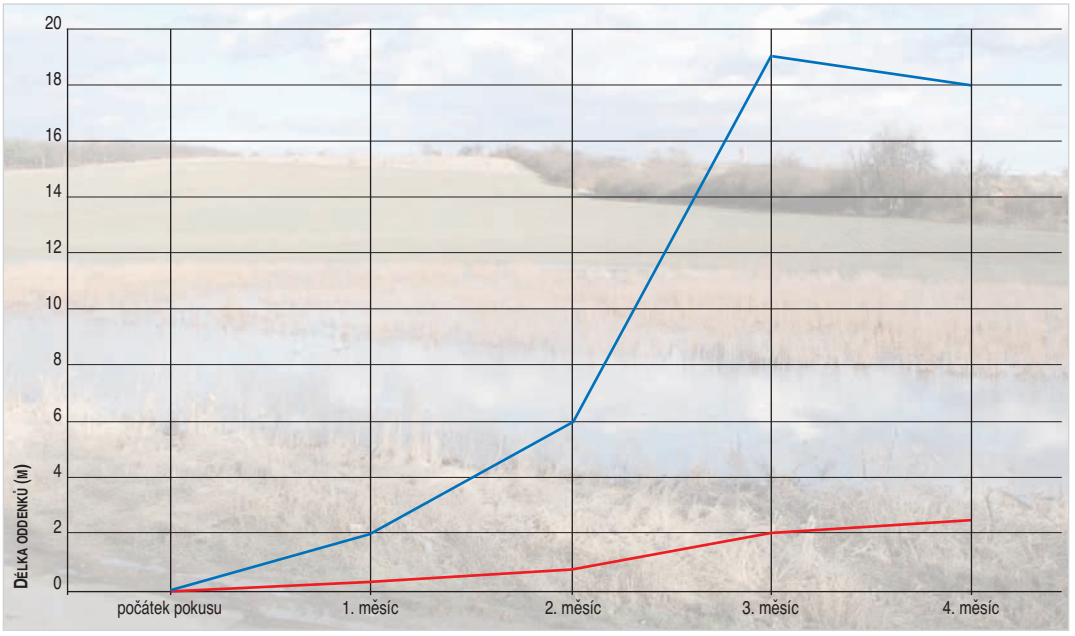




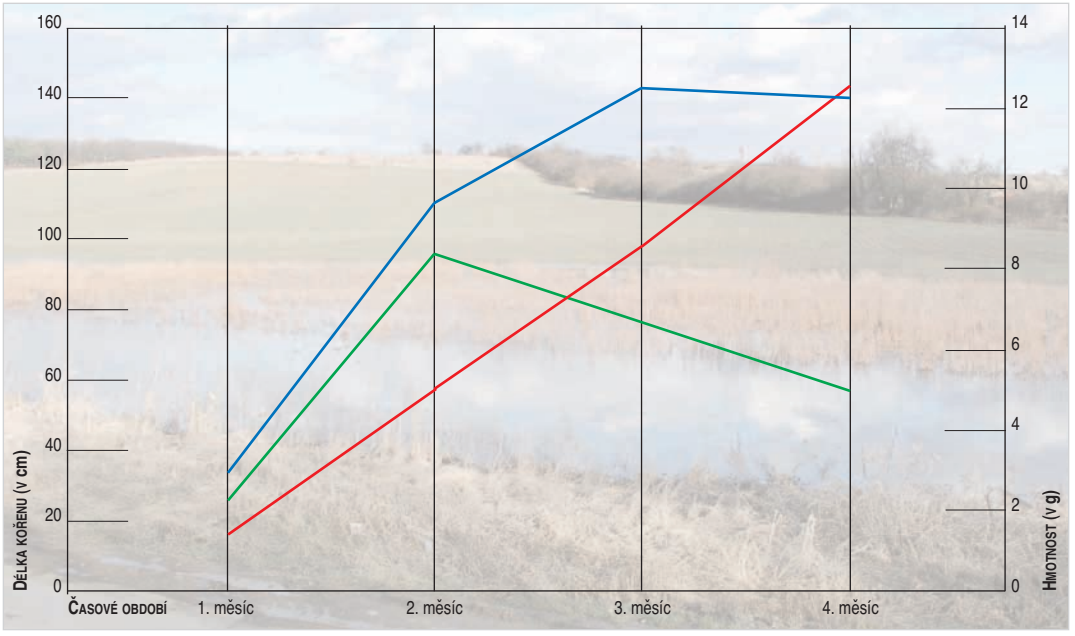
Graf 2 – Klíčivost nažek u kamyšníku polního v různých teplotách

se dále šíří do okolí (*4*). Podmáčené a často zatopené lokality vytvářejí optimální podmínky pro klíčení semen (*graf 2*). Semenáče jsou v počátečních fázích růstu velmi drobné a unikají pozornosti. Ovšem již měsíc po vyklíčení vytvářejí nové výhony a hlízky vzhledem k tomu, že nejsou vystaveny konkurenci rostlin. Problémem je i postupné ucpávání drenáží, které má stejné důsledky jako utužené podorničí. Kamyšníky se vyznačují obrovskou regenerační schopností a jsou schopny využívat dostatek srážek v průběhu vegetace (*5*). V poslední době velmi časté vytrvalé deště v letních měsících také podporují šíření tohoto plevele (*graf 3*). Na výskytu kamyšníků se samozřejmě projevilo i dlouhodobé používání herbicidů. Pravidelné aplikování herbicidů má za následek významné změny v druhovém spektru plevelů.

Graf 3 – Přírůstky délky oddenků v závislosti na vláze u kamyšníku širokoplodého



Graf 4 – Dynamika růstu kamyšníku širokoplodého po sklizni obilnin



Propracované systémy regulace plevelů v řepě cukrové, kukuřici i polní zelenině umožňovaly udržet porost těchto plodin bez plevelů po celou dobu vegetace (*graf 4*). Vysoká tolerance kamyšníků k současně používaným herbicidům umožnila tomuto druhu rychlé rozmožení a obsazení uvolněného prostoru (*6*).

Častější aplikace herbicidů i případné zvyšování dávek herbicidů šíření kamyšníků jenom urychlilo. Zemědělci tedy systémem hospodaření vytvořili optimální podmínky pro šíření těchto plevelných druhů, které by se jinak při dodržení pravidel střídání plodin a zpracování půdy neměly šanci na orné půdě prosadit. Dnes se však stávají limitujícími plevelnými druhy pro některé oblasti a plodiny.

Literatura

1 Kneifelová M. & Mikulka J. (2005) Seriál: Kamyšníky. Úroda 2 :76–77.

2 Kneifelová M. & Mikulka, J. (2006) Study of biomass production and growth dynamic of Bolboschenus laticarpus nom. Prov.. Journal of Plant Diseases and Protection XX: 331–338.

3 Mikulka J. & Chodová D. (1998): Kamyšník přímořský osidluje ornou půdu. – Úroda 7: 35.

4 Mikulka J., Chodová D. & Abrahámová I. (1999): Expandující kamyšník přímořský (*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla) na orné půdě. – Farmář 11: 27–28.

5 Mikulka J. & Kneifelová M.(2005) Generative and vegetative reproduction of *Bolboschoenus laticarpus* and *Bolboschoenus planiculmis.* In: Proc of 13th EWRS Symposium in Bari, Italy. 19/23 June: 2 p.

6 Uhlík J. (2000): Co víme o kamyšníku ? – Agro 5/7: 8–10.

METODY REGULACE KAMYŠNÍKŮ NA ORNÉ PŮDĚ

J. Mikulka, M. Korčáková

OBECNÉ ZÁSADY REGULACE VYTRVALÝCH PLEVELŮ

Vytrvalé plevelné druhy patří mezi obtížněji hubitelé druhy plevelů ve srovnání s plevely jednoletými a dvouletými. Vzhledem k tomu, že vytvářejí mohutný kořenový systém s oddenky nebo kořenovými výběžky jsou odolnější vůči agrotechnickým zásahům i vůči používaným herbicidům. Jejich regenerační schopnost je poměrně vysoká a velmi často po uvedených zásazích mohutně regenerují. Výskyt a šíření vytrvalých plevelů na orné půdě je ovlivňován především jak střídáním plodin, skladbou plodin, zpracováním půdy, používanými herbicidy, tak i způsoby sklizně jednotlivých plodin.

Vliv základního zpracování půdy

Z pohledu vytrvalých plevelů stojí za pozornost porovnání klasického zpracování půdy a technologií minimálního zpracování půdy. Klasická orba více rozrušuje kořenový systém a výrazně potlačuje vytrvalé plevele jejichž kořenové systémy jsou poměrně citlivé na poškození a jsou hlubokou orbou zaklopeny a silně poškozeny. Technologie minimálního zpracování by měly být prováděny pouze na pozemcích s minimálním výskytem vytrvalých plevelů. Mělké zpracování půdy poškozuje pouze svrchní část kořenového systému. Toto poškození vyvolává velmi silnou regeneraci, což vede k poměrně rychlému rozšíření vytrvalých plevelů.

Vliv kultivace za vegetace – plečkování

Mechanické způsoby regulace, především plečkování mají význam především v širokořádkových plodinách jako jsou například polní zeleniny, brambory, kukuřice a v některých případech i v řepě cukrové. Pravidelné plečkování poškozuje vytrvalé plevele. Vzhledem k mohutnému kořenovému systému však rostliny poměrně rychle regenerují a to i za sucha. Proto je nutné zásahy opakovat zpravidla po celou vegetační dobu pěstovaných plodin.

Použití herbicidů

Použití herbicidů proti vytrvalým plevelům závisí především na pěstovaných plodinách, kde je možné herbicidy použít. Herbicidy je nutné aplikovat pouze ve vhodné růstové fázi a v horní hranici povolené dávky na vytrvalé plevele. Aplikace herbicidů v ranějších růstových fázích nebo aplikace nižších dávek výrazně ovlivní regeneraci, což se projeví masivním rašením nových výhonů a v mnoha případech se dostaví kritické zaplevelení. Vosková vrstva na povrchu listů významně snižuje účinek herbicidů, proto se doporučuje použít smáčedel pro zvýšení účinku herbicidů. Problémem je regulace kamyšníků. Kamyšníky vykazují poměrně vysokou toleranci vůči herbicidům a silně regenerují po aplikaci herbicidních přípravků. Dalším problémem je, že po aplikaci herbicidů je odstraněna konkurence ostatních vytrvalých plevelů a to napomáhá rychlému šíření kamyšníků.

METODY REGULACE KAMYŠNÍKŮ

Vzhledem k toleranci kamyšníků vůči všem používaným herbicidům je jejich použití velmi složité. Proti kamyšníkům lze použít postemergentní graminicidy, sulfonylmočoviny a herbicidy typu glyphosate pouze s omezeným účinkem. Ani ve zvýšených dávkách nejsou rostliny kamyšníků vážně poškozeny. V řadě případů dochází pouze k popálení listové plochy, což má za následek zpravidla rychlou regeneraci z podzemního oddenkového systému s hlízkami (*1*). Problémem je i to, že se nové výhony kamyšníků vytvářejí v průběhu celé vegetace a proto se míjí účinkem i meziřádkové plečkování.

Proto je důležité se zaměřit především na prevenci. Především zabránit zavlečení vegetativních orgánů na pole. Svoji úlohu hraje i správné střídání plodin, které zabrání přemnožení kamyšníků. Časté zařazování širokořádkových plodin zvyšuje riziko nárůstu zaplevelení kamyšníky.

Obr. 1 – Kamyšník širokoplodý v porostu mrkve. Obr. 2 – Zavlažované porosty polní zeleniny vytvářejí optimální podmínky pro růst kamyšníků. Obr. 3 – Při silném výskytu se kamyšníky objevují i v porostech jarních obilnin.

Z tohoto pohledu jsou rizikové především polní zeleniny a rané brambory.

Z počátečního lokálního problému se stal problém velkoplošný. Dnes existuje mnoho zemědělských podniků (Polabí, jižní Morava aj.), pro které jsou právě kamyšníky limitním (neřešitelným) problémem při pěstování mnoha druhů plodin.

Regulace kamyšníků v obilninách

Obilniny jako hustě seté plodiny by neměly umožnit růst kamyšníků, a to z toho důvodu, že kamyšníky mají vysoký nárok na světlo a nesnášejí konkurenci ostatních rostlin. Přesto býváme svědky toho, že se kamyšníky na jaře velmi často objevují především v jarních obilninách i ozimých obilninách. Důvodem jsou zejména nedostatky v agrotechnice, kvalitě setí, ochraně proti chorobám i nedostatečné hnojení. Soubor těchto faktorů má za následek, že porosty obilnin jsou nevyrovnané, mezerovité a podvyživené. Tyto porosty již od dubna a května propouštějí dostatek světla, což vytváří kamyšníkům optimální podmínky pro jejich růst.

Regulace kamyšníků v kukuřici

Aplikace neselektivních herbicidů před setím:
Vzhledem k časné přípravě půdy na jaře, zabránění ztrátám na vlhkosti půdy a k poměrně pozdnímu setí kukuřice hrozí riziko poměrně silného výskytu plevelů již před zasetím kukuřice. Tomu můžeme do značné míry účinně zabránit aplikacemi neselektivních systémově působících herbicidů na bázi glyphosatu. Aplikace těchto herbicidů jsou vysoce účinné na jednoleté plevele, kdy je možné dosáhnout až 100 % účinku, ale i na plevele vytrvalé. Aplikace výše uvedených herbicidů je účinná na vytrvalé plevele pouze v případě vytvoření dostatečně velké listové plochy. Účinná látka je translokována z nadzemních částí do kořenového systému, proto je důležité, aby na listech ulpělo dostatečné množství účinné látky. Rychlost translokace je též ovlivňována teplotou vzduchu a dostatkem vláhy. V suchých a studených periodách je příjem těchto látek i jejich translokace negativně ovlivněna. Příliš časně provedené aplikace snižují jejich výsledný efekt především z důvodu nedostatečného vyrašení vytrvalých plevelů z podzemních orgánů na povrch ornice. Příprava půdy při předseťové přípravě po aplikaci herbicidů glyphosate a sulphosate může proběhnout při výskytu kamyšníků až po zežloutnutí listů, což může trvat v závislosti na teplotách 10 – 14 dnů. Přesto ale účinek těchto aplikací má za následek pouze poškození kamyšníků a oddálení období jejich rychlého růstu.

Aplikace herbicidů po vzejití – postemergentní aplikace:
Příjem herbicidů při postemergentních aplikacích je ovlivňován především růstovou fází plevelných

Obr. 4 – Květenství kamyšníku širokoplodého

Obr. 5 – Květenství kamyšníku polního

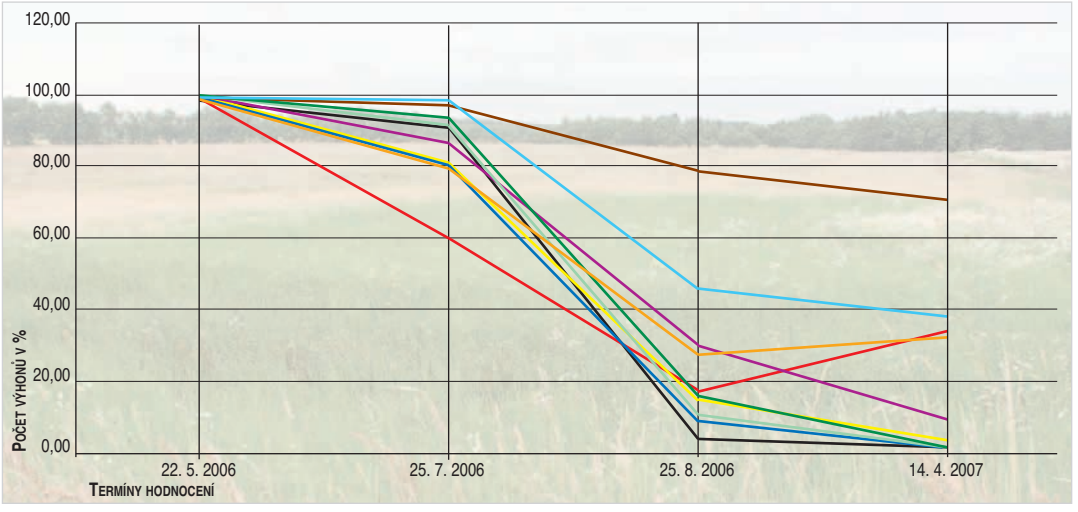
druhů. Celkový účinek je ovlivněn i povětrnostními podmínkami (vítr, déšť, teplota). Systémově působící postemergentní herbicidy jsou přijímány vytrvalými plevely (kamyšníky) přes listy a následně jsou translokovány z listů do kořenového systému.

Postemergentně je možné použít Milagro (nicosulfuron) a Titus 25 WG (rimsulfuron). Přes částečný efekt těchto herbicidů je použití herbicidů v kukuřici téměř neřešitelným problémem. Tyto plevelné druhy vykazují vysokou toleranci vůči všem používaným herbicidním látkám.

Regulace kamyšníků v řepě cukrové

Regulace kamyšníků v řepě cukrové je stejně problematická jako v kukuřici. Řepa cukrová má velmi pomalý růst. Navíc metody regulace plevelů v řepě cukrové jsou velmi detailně propracovány. Používané tzv. Betanal systémy využívají kombinací herbicidů s různým mechanizmem účinku tak, že umožňují regulaci prakticky celého spektra plevelů. Při použití 2 – 3 opakovaných aplikací kombinovaných přípravků je možné udržet porost čistý až do měsíce srpna a září. Problémem však zůstávají kamyšníky, které nejsou tímto systémem řešeny nebo jsou řešeny jen částečně. Podle našich pokusů jsme však zjistili, že kamyšník polní je odolnější vůči používaným herbicidům než kamyšník širokoplodý (*grafy 1 a 2*). V řepě cukrové je možné proti kamyšníkům použít tzv. postemergentní graminicidy (Fusilade Super, Gallant Super, Agil 100 EC, Targa Super 5 EC a Pantera 40

Graf 1 – Vliv aplikace herbicidů na počet výhonů u kamyšníku širokoplodého.

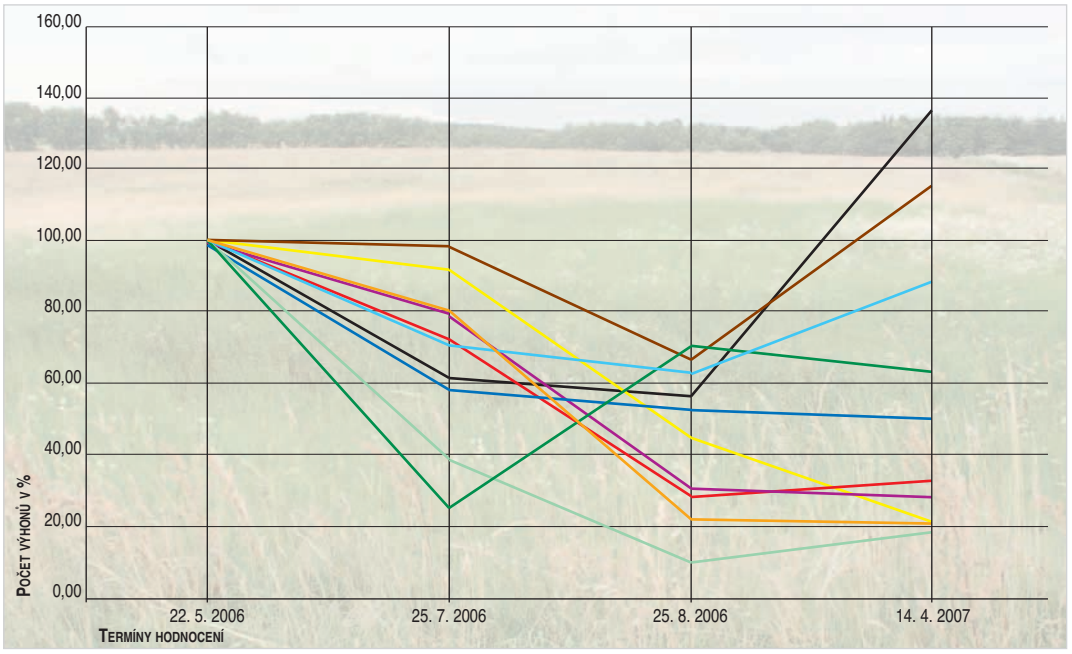


Obr. 6 – Kamyšníky jsou nebezpečné zejména pro širokořádkové plodiny (slunečnice)

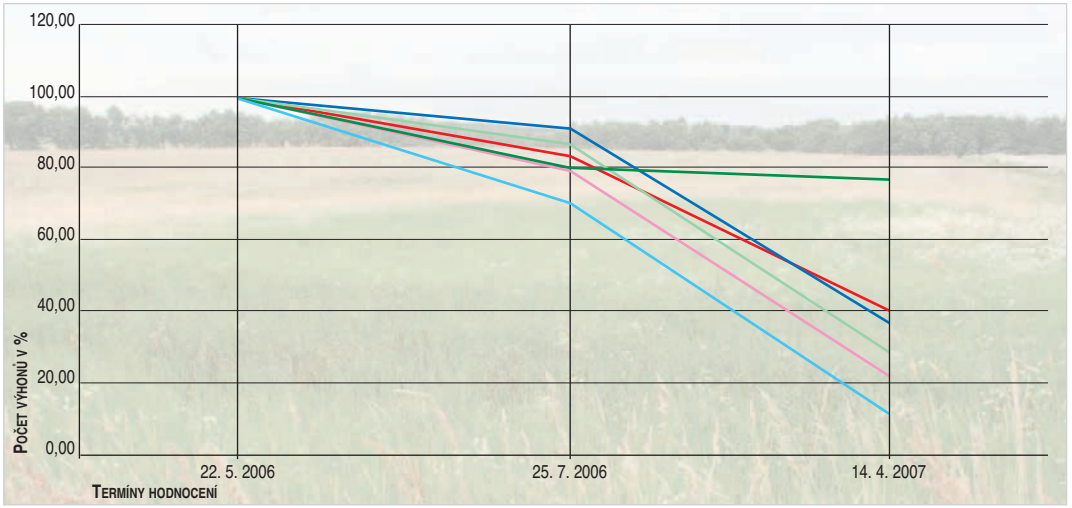
EC). Ovšem i aplikace těchto graminicidů má za následek zpravidla pouze poškození listů. Zesílit účinek je možné přidáním smáčedla Silvet, který zlepší přilnavost přípravků na listech rostlin a zesílí translokaci těchto graminicidů (*graf 3*).

Regulace kamyšníků na strništi po sklizni obilnin

Po sklizni obilnin v případě, že nenásleduje podmítka dochází k velmi rychlému nárůstu zaplevelení a to jak jednoletými plevely tak i plevely vytrvalými. V tuto dobu je možné použít systémově působící herbicidy na bázi glyphosate ve vyšších dávkách, které vykazují alespoň částečný účinek na kamyšníky. Herbicidní účinek je možné zesílit kombinací těchto herbicidů se smáčedlem Silvet, který zpravidla podpoří účinek.



Graf 2 – Vliv aplikace herbicidů na počet výhonů u kamyšníku polního.



Graf 3 – Vliv aplikace herbicidů a smáčedla na počet výhonů u kamyšníku širokoplodého.

Jedná se však pouze o potlačovací funkci těchto aplikací, efekt těchto postřiků je pouze částečný. Značná část rostlin na jaře opět regeneruje.

ZÁVĚR

Dokonalý eradikační efekt na kamyšníky se projeví pouze při využívání všech způsobů a metod regulace více let po sobě tak, aby jednotlivá opatření na sebe navazovala. Důležité je, aby se podzemní oddenkový systém kamyšníků postupně oslabil a odumřel a zásoba hlízek a semen v půdě se minimalizovala (*2*).

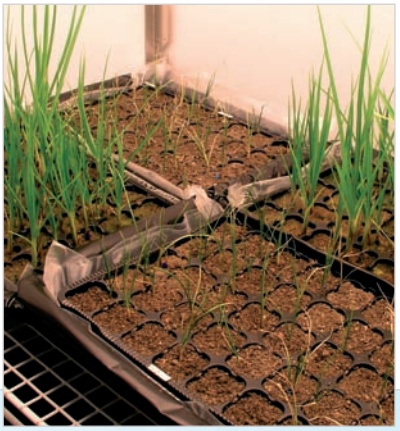
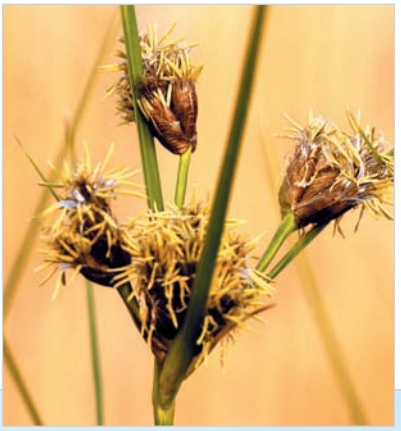
Před zaplevelením kamyšníky na orné půdě se ubráníme pouze při dodržování všech zásad regulace plevelů na orné půdě a každoroční péčí o půdu (*3*). Velmi důležité je zabránění tvorby generativních a vegetativních diaspor na přilehlých plochách a jejich šíření na pole.

Literatura

1 Mikulka J. & Chodová D. (2002): Hubení plevelů odolných vůči herbicidům. – Ústav zemědělských a potravinářských informací, Praha. 54 s.

2 Mikulka J., Chodová D. & Abrahámová I. (1999): Expandující kamyšník přímořský (*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla) na orné půdě. – Farmář 11: 27–28.

3 Mikulka J. & Korčáková M. (2007) Výskyt kamyšníků (*Bolboschoenus* sp.) na orné půdě a problematika jejich regulace. Rostlinolékař 1 : 20–24.

Výzkumný ústav rostlinné výroby, v.v.i., Praha – Ruzyně
Botanický ústav AV ČR, v.v.i. , Průhonice
2007